

DEVICE AND METHOD FOR CONTROLLING ROUND ROBIN

Patent number: JP11239151
Publication date: 1999-08-31
Inventor: AIZAWA ATSUSHI; YOSHINO MANABU; TSUTSUMI SHUNSUKE
Applicant: NIPPON ELECTRIC CO.; NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE
Classification:
 - International: H04L12/28; H04Q3/00
 - european:
Application number: JP19980042340 19980224
Priority number(s): JP19980042340 19980224

Report a data error here

Abstract of JP11239151

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize minimum band guarantee and maximum band guarantee in a scheduling method by means of round robin control using an associative memory. **SOLUTION:** A connection retrieval table provided with the minimum band cell number, (maximum band-minimum band) cell number, and band states is built of an associative memory. Such a connection that the minimum band cell number is 0 and a cell exists in a buffer is retrieved and, when a relevant connection exists, an ATM cell is sent by reducing the minimum band cell number by one. When the relevant connection does not exist, such a connection that the (maximum band-minimum band) cell number is 0 and a cell exists in a buffer is retrieved and, when a relevant connection exists, the ATM cell is sent by reducing the (maximum band-minimum band) cell number by one. When the (maximum band-minimum band) cell number becomes zero, the ATM cell of the relevant connection is not sent. When the minimum band cell numbers of all connections become zero, in addition, the minimum band cell number and (maximum band-minimum band) cell number are returned to their initial values.

JPA (接続番号)	最小バンド セル数	(PCE-MCE) セル数	セル状態	最大バンド 初期値	(PCE-MCE) 初期値
1					
2					
3					
4					
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
N					

バッファにセルあり=1
 バッファにセルなし=0

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-239151

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月31日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 L 12/28

H 0 4 L 11/20

G

H 0 4 Q 3/00

H 0 4 Q 3/00

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-42340

(22) 出願日 平成10年(1998) 2月24日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72) 発明者 相澤 淳

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72) 発明者 吉野 學

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本電信電話株式会社内

(74) 代理人 弁理士 井出 直孝 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ラウンドロビン制御装置および方法

(57) 【要約】

【課題】 連想メモリを使用したラウンドロビン制御によるスケジューリング方法において最低帯域保証および最大帯域制限を実現する。

【解決手段】 最低帯域セル数および(最大帯域-最低帯域)セル数、バッファ状態を用意したコネクション検索テーブルを連想メモリより構築する。最低帯域セル数が0以上でバッファにセルがあるコネクションを対象として検索を行い、該当コネクションがあれば最低帯域セル数を1減算し、A T Mセルを送出する。該当コネクションがない場合には、(最大帯域-最低帯域)セル数が0以上でバッファにセルがあるコネクションを対象として検索を行い、該当コネクションがあれば、(最大帯域-最低帯域)セル数を1減算し、A T Mセルを送出する。(最大帯域-最低帯域)セル数が0となった場合、該当コネクションのA T Mセルは送出不される。また、全てのコネクションの最低帯域セル数が0になった場合、最低帯域セル数と(最大帯域-最低帯域)セル数は初期値に戻される。

コネクション検索テーブル

7Fls (コネクション番号)	MCRセル数	(PCR-MCR) セル数	バッファ状態	MCRセル数 初期値	(PCR-MCR) セル数初期値
1					
2					
8					
4					
.
.
.
.
.
N					

バッファにセルあり=1
バッファにセルなし=0

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 連想メモリ上の接続番号に相当するアドレスに送出可能な最低帯域セル数および最大帯域セル数から最低帯域セル数を引いたセル数、バッファ内のセルの有無の情報が設定された接続検索テーブルを備え、

前記接続検索テーブルの最低帯域セル数の有無とバッファ内のセルの有無とから接続番号を検索し、該当する接続番号の ATM セルを送出し、該当する接続番号がない場合には、最大帯域セル数から最低帯域セル数を引いたセル数の有無とバッファ内のセルの有無とから接続番号を検索し、該当する接続番号の ATM セルを送出する手段を備えたことを特徴とするラウンドロビン制御装置。

【請求項 2】 連想メモリに構築された接続検索メモリと、この接続検索テーブルが参照し、データの書き込みおよび読み出しが可能であり、接続番号に相当するアドレスに送出可能な最低帯域セル数および最大帯域セル数から最低帯域セル数を引いたセル数の情報を含む情報が格納された接続送出セル数テーブルを備え、

前記接続検索テーブルには、接続番号に相当するアドレスに、前記接続送出セル数テーブルの最低帯域セル数の状態を表すフラグおよび最大帯域セル数から最低帯域セル数を引いたセル数の状態を表すフラグ、バッファ内のセルの有無の情報が設定され、

前記接続検索テーブルの最低帯域セル数の状態を示すフラグとバッファ内のセルの有無とから接続番号を検索し、該当する接続番号の ATM セルを送出し、該当する接続番号がない場合には、最大帯域セル数から最低帯域セル数を引いたセル数の有無とバッファ内のセルの有無とから接続番号を検索し、該当する接続番号の ATM セルを送出する手段を備えたことを特徴とするラウンドロビン制御装置。

【請求項 3】 連想メモリ上に接続番号に相当するアドレスに送出可能な最低帯域セル数および最大帯域セル数から最低帯域セル数を引いたセル数、バッファ内のセルの有無の情報が格納された接続検索テーブルを設定し、

前記接続検索テーブルの最低帯域セル数の有無とバッファ内のセルの有無とから接続番号を検索し、該当する接続番号の ATM セルを送出し、

該当する接続番号がない場合には、最大帯域セル数から最低帯域セル数を引いたセル数の有無とバッファ内のセルの有無とから接続番号を検索し、該当する接続番号の ATM セルを送出することを

特徴とするラウンドロビン制御によるスケジューリング方法。

【請求項 4】 連想メモリに構築された接続検索テーブルとは別に、データの書き込みおよび読み出しの可能なメモリに、接続番号に相当するアドレスに送出可能な最低帯域セル数、最大帯域セル数から最低帯域セル数を引いたセル数の情報が格納された接続送出セル数テーブルを設け、

前記接続検索テーブルの接続番号に相当するアドレスに前記接続送出セル数テーブルの該当する接続の最低帯域セル数の状態を示すフラグ、最大帯域セル数から最低帯域セル数を引いたセル数の状態を示すフラグ、バッファ内のセルの有無の情報を格納し、

前記接続検索テーブルの最低帯域セル数の有無とバッファ内のセルの有無とから接続番号を検索し、該当する接続番号の ATM セルを送出し、

該当する接続番号がない場合には、最大帯域セル数から最低帯域セル数を引いたセル数の有無とバッファ内のセルの有無とから接続番号を検索し、該当する接続番号の ATM セルを送出することを特徴とするラウンドロビン制御によるスケジューリング方法。

【請求項 5】 接続検索テーブルの検索の結果、該当接続番号があった場合、次の接続検索開始を該当接続以降に設定する請求項 3 または 4 記載のラウンドロビン制御によるスケジューリング方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ATM 通信方式に利用する。本発明は ATM 交換機や ATM 伝送装置での接続管理でのラウンドロビン制御に関する。本発明は特に、ATM スイッチング装置の制御において、容易に接続検索が可能で、かつ最低帯域 (MCR Minimum Cell Rate) 保証と、最大帯域 (PCR Peak Cell Rate) 制限とが可能なスケジューリング方法に関する。また、接続の最低帯域設定と最大帯域設定とが他の接続に影響せずに変更可能なスケジューリング方法に関する。

【0002】

【従来の技術】ATM の接続管理を行うリソース制御では、従来、最低帯域を保証するスケジューリング方法として重み付けラウンドロビン (Weighted Round Robin) 方法が用いられている。この重み付けラウンドロビン方法では、各接続のウェイト比にしたがって最低帯域保証を行うことができ、かつ余剰帯域を各接続のウェイト比にしたがって分配することができる。また、UBR (Unspecified Bit Rate) +

(または G F R Guaranteed Frame Rate) クラスは、最低帯域保証を行いかつ余剰帯域を各コネクションで均等に分配するサービスクラスがある。いずれもベストエフォートサービスとして定義され、ユーザにとっては最低帯域が保証される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来技術の第一の問題点は、最低帯域保証のための最低帯域設定だけでは、ユーザから想定していない膨大なデータが転送されてきた場合、ネットワークの輻輳が生じてしまうことである。それは、最大帯域を制限した設定および最大帯域制限をしたスケジューリング方法が実施されていないことにある。

【0004】また第二の問題点は、重み付けラウンドロビン方法では、最大帯域制限を実現できないことである。それは、重み付けラウンドロビン方法では、各コネクションのウェイト比に従って最低帯域保証をすることができるが、余剰帯域を各コネクションのウェイト比にしたがって分配してしまうためである。

【0005】本発明の目的は、最低帯域保証だけでなく、最大帯域を制限したラウンドロビン制御方法による A T M 交換機などのバッファの読み出しスケジューリング方法および装置を提供することにある。また、本発明の他の目的は、連想メモリ (C A M Content Addressable Memories) を使用することで、容易にコネクション検索を行うことができるラウンドロビン制御方法によるスケジューリング方法を提供することにある。また、本発明の他の目的は、連想メモリを使用することでコネクションの最低帯域と最大帯域の設定を他のコネクションに影響せずに変更可能なラウンドロビン制御によるスケジューリング方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の第一の観点は、A T M 交換機や A T M 伝送装置でコネクション制御を行う制御装置において、連想メモリ上のコネクション番号に相当するアドレスに送出可能な最低帯域セル数および最大帯域セル数から最低帯域セル数を引いたセル数、バッファ内のセルの有無の情報が設定されたコネクション検索テーブルを備え、前記コネクション検索テーブルの最低帯域セル数の有無とバッファ内のセルの有無とからコネクション番号を検索し、該当するコネクション番号の A T M セルを送出し、該当するコネクション番号がない場合には、最大帯域セル数から最低帯域セル数を引いたセル数の有無とバッファ内のセルの有無とからコネクション番号を検索し、該当するコネクション番号の A T M セルを送出する手段を備えたことを特徴とする。

【0007】また本発明の第二の観点は、コネクション制御でのラウンドロビン制御によるスケジューリング方法に関するもので、連想メモリ上にコネクション番号に相当するアドレスに送出可能な最低帯域セル数および最

大帯域セル数から最低帯域セル数を引いたセル数、バッファ内のセルの有無の情報が格納されたコネクション検索テーブルを設定し、前記コネクション検索テーブルの最低帯域セル数の有無とバッファ内のセルの有無とからコネクション番号を検索し、該当するコネクション番号の A T M セルを送出し、該当するコネクション番号がない場合には、最大帯域セル数から最低帯域セル数を引いたセル数の有無とバッファ内のセルの有無とからコネクション番号を検索し、該当するコネクション番号の A T M セルを送出することを特徴とする。

【0008】本発明によるラウンドロビン制御によるスケジューリングでは、連想メモリを使用して各コネクションごとに最低帯域セル数および(最大帯域-最低帯域)セル数の設定をしたコネクション検索テーブルを構築する。このコネクション検索テーブルの最低帯域セル数、(最大帯域-最低帯域)セル数にしたがって、送出可能なコネクションの検索を行うことで、最低帯域保証と最大帯域制限とが同時に可能となる。また、コネクション検索の結果、該当コネクションがあった場合に次のコネクション検索開始を該当コネクション以降に設定することで、各コネクションの A T M セルの送出が設定された最低帯域および最大帯域にしたがって公平に送出することができる。さらに、コネクション検索テーブルを連想メモリで実現することで、コネクションの最低帯域および最大帯域の設定が他のコネクションに影響せずに変更することが可能となる。

【0009】また、コネクション検索テーブルとは別に、通常データの書き込み/読み出しが可能なメモリに送出可能な最低帯域セル数、(最大帯域-最低帯域)セル数の情報を格納したコネクション送出セル数テーブルを構築しておき、コネクション検索テーブルには、このコネクション送出セル数テーブルの最低帯域セル数のフラグ、(最大帯域-最低帯域)セル数のフラグ、バッファにセルがあるか否かの情報を設定し、送出可能な最低帯域セルの有無、(最大帯域-最低帯域)セルの有無、バッファ内のセルの有無により該当するコネクション番号を検索するように制御することで、コネクション検索テーブルを構築する連想メモリのデータ幅を小さくし、システムを安価に構築することが可能である。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態の一例を説明する。

【0011】最低帯域(以下 M C R と表記する)保証、最大帯域(以下 P C R と表記する)制限を実現するラウンドロビン制御方法のコネクション検索テーブルを連想メモリで構築する。このコネクション検索テーブルの内容としては、アドレスがコネクション番号に相当し、データとしては、最低帯域を保証するために送出すべき A T M セル数として M C R セル数、最大帯域を制限するために M C R 以上、P C R 以下で送出可能な A T M セル数

として(PCR-MCR)セル数、各コネクシヨンのATMセルがバッファに存在するか否かを示すバッファ状態情報、MCRセル数の初期値、(PCR-MCR)セル数の初期値とが記憶される。なお、バッファ状態は、バッファにセルありで“1”、バッファにセルなしで“0”が設定される。なお、MCRセル数、(PCR-MCR)セル数とは、最低帯域、最大帯域-最低帯域のそれぞれ帯域を任意の時間単位内に送出されるATMセル数に換算した数値である。ここで連想メモリとは通常の書き込み/読み出しの他に検索データを入力しこれと同一あるいは類似のデータの有無や、そのデータの属するワードの他のデータやアドレスなどの情報を出力することができるメモリのことをいう。

【0012】すなわち、ATM交換機やATM伝送装置のコネクション制御を行う制御部において、連想メモリ上のコネクション番号に相当するアドレスに送出可能な最低帯域セル数および最大帯域セル数から最低帯域セル数を引いたセル数、バッファ内のセルの有無の情報が設定されたコネクション検索テーブルを備え、このコネクション検索テーブルの最低帯域セル数の有無とバッファ内のセルの有無とからコネクション番号を検索し、該当するコネクション番号のATMセルを送出し、該当するコネクション番号がない場合には、最大帯域セル数から最低帯域セル数を引いたセル数の有無とバッファ内のセルの有無とからコネクション番号を検索し、該当するコネクション番号のATMセルを送出する手段を備える。

【0013】以下、図1に示すコネクション検索テーブルによる動作を図3、4を参照して説明する。

【0014】ATMセルをバッファから読み出す周期になると(ステップA1)、レジスタから検索開始コネクションを取得し(ステップA2)、検索開始コネクション以降でMCR保証(MCRセル数>0かつバッファ状態=1)のコネクション検索を行う(ステップA3)。MCR保証コネクション検索結果を判定し(ステップA4)、該当するコネクションがある場合には、MCRセル数を-1した数値を書き込み(ステップA5)、該当コネクションのATMセルを送出する(ステップA12)。また、ステップA4でMCR保証(MCRセル数>0かつバッファ状態=1)のコネクション検索で該当コネクションがない場合には、次のPCR制限((PCR-MCR)セル数>0かつバッファ状態=1)のコネクション検索を行う(ステップA6)。PCR制限コネクション検索の結果を判定し(ステップA7)、該当するコネクションがある場合には、(PCR-MCR)セル数を-1した数値を書き込み(ステップA8)、該当するコネクションのATMセルを送出する(ステップA12)。該当するコネクションがない場合には、PCR制限するコネクションか否かを認識し(ステップA9)、PCR制限がないコネクションの場合にはバッファ状態=1のコネクション検索を行う(ステップA1

0)。その検索結果がPCR制限がないコネクションであるか否かの判定を行い(ステップA11)、該当コネクションがある場合には、該当コネクションのATMセルを送出する(ステップA12)。検索結果がPCR制限があるコネクションの場合や、PCR制限のないコネクションであるがバッファ状態=1の該当コネクションがない場合には、空きセルを送出する(ステップA13)。

【0015】ステップA12で該当コネクションのATMセルを送出した後、バッファ内のセル状態を確認し(ステップA14)、バッファ内にセルがある場合にはバッファ状態を1に設定し(ステップA15)、バッファ内にセルがない場合にはバッファ状態を0に設定する(ステップA16)。該当コネクションがあり、該当コネクションのATMセルを送出した場合、次回のコネクション検索は該当コネクションの次のコネクションから開始させるために、検索開始レジスタを用意しておき、該当コネクションを検索開始レジスタに格納しておく(ステップA17)。また、全コネクションのMCRセル数を監視しておき(ステップA18)、MCRセル数が0であるか否かの判定を行い(ステップA19)、前記コネクションのMCRセル数が0の場合にはMCRセル数、(PCR-MCR)セル数の初期化を行う(ステップA20)。

【0016】さらに、コネクション検索テーブルの具体例を図2を参照して説明する。

【0017】図2は、コネクションA、B、Cの3つのコネクションの検索テーブルの例である。バッファから読み出されるスループットを150Mbpsとしたとき、ある任意の単位時間で150Mbpsを保証するために送出可能なセル数は150セルである。このバッファに入力される3コネクションのMCR/PCRの帯域設定が次のとおりであるとする。コネクションA:MCR=5Mbps、PCR=10Mbps、コネクションB:MCR=10Mbps、PCR=25Mbps、コネクションC:MCR=25Mbps、PCR=50Mbpsとなる。150Mbpsは単位時間に150セル送出すれば保証されるため、各コネクションのMCR/PCRをセル数で換算すると、コネクションAは5セル/10セル、コネクションBは10セル/25セル、コネクションCは25セル/50セルとなる。ここで、コネクション検索テーブルに設定されるパラメータは、PCRではなく、MCR以上でPCRまで送出可能なセル数なので、各コネクションのMCR/(PCR-MCR)のセル数は、図2の検索テーブルに示すように、コネクションAは、MCRセル数5、(PCR-MCR)セル数5、コネクションBは、MCRセル数10、(PCR-MCR)セル数15、コネクションCは、MCRセル数25、(PCR-MCR)セル数25となり、図3のコネクション検索テーブルが構築される。

【0018】コネクション検索テーブルの動作として、該当コネクションのATMセルを送出する度に1ずつ減算されていく。MCRセル数が0となった場合に該当コネクションのATMセルを送出する度に、(PCR-MCR)セル数を1ずつ減算していく。(PCR-MCR)セル数が0となった場合、該当コネクションのATMセルは送出されない。ただし、PCR制限がないコネクションについてはバッファの状態のみを監視してATMセルを送出させる。すべてのコネクションのMCRセル数が0となった場合、MCRセル数と(PCR-MCR)セル数は初期値に戻される(ステップA20)。

【0019】次に本発明の別の実施の形態を図5、図6、図7、図8を参照して説明する。

【0020】図5には、コネクション検索ケーブル

(a)と、コネクション送出セル数テーブル(b)とが示されている。この実施の形態では、コネクション検索テーブルを連想メモリで、コネクション送出セル数テーブルを通常の書き込み/読み出し可能なメモリで構築する。コネクション検索テーブルの内容としては、アドレスがコネクション番号に相当し、データにはコネクション送出セル数テーブルにおいて、MCRを保証するために送出すべきMCRセル数が0以上ならば、設定されるMCRフラグ、同様にコネクション送出セル数テーブルにおいてPCRを制限するために(PCR-MCR)セル数が0以上ならば設定されるPCRフラグ、各コネクションのATMセルがバッファに存在するか否かを示すバッファ状態がある。

【0021】また、コネクション送出セル数テーブルには、アドレスがコネクション番号に相当し、データには、MCRセル数、(PCR-MCR)セル数、MCRセル数初期値、(PCR-MCR)セル数初期値とが設けられている。

【0022】MCRセル数および(PCR-MCR)セル数は、任意の時間内に送出可能なセル数を示している。MCRやPCRの設定は任意であり、大きい帯域を設定する場合にはデータ幅の広い、大規模な連想メモリが必要となる。そこで、コネクション検索テーブルに、MCRフラグ、PCRフラグを用意し、別テーブルとして用意してあるコネクション送出セル数テーブルのMCRセル数、(PCR-MCR)セル数が0以上のときはそれぞれフラグを立てておき、0になったときそれぞれフラグ数をクリアする。したがって、MCRフラグ、PCRフラグにそれぞれ1ビットずつ用意すればよい。この図5に示す検索ケーブルを用いる実施の形態では、MCRセル数および(PCR-MCR)セル数を大きく設定する場合に、別テーブルとして通常の書き込み/読み出し可能な通常のメモリを使用したコネクション送出セル数テーブルを用意しておき、MCRフラグ、PCRフラグを用意することで、データ幅が狭い、規模の小さな連想メモリでコネクション検索テーブルを実現すること

ができる利点がある。

【0023】図6、7、8に図5に示すコネクション検索テーブルを用いる動作フローを示す。図3、4のコネクション検索テーブルにMCRセル数、PCRセル数が格納される場合とは、例えば、MCR保証をコネクション検索テーブルのMCRフラグが1でかつバッファ状態=1の条件で判定し(ステップA103、A104)、該当コネクション番号があるときには、コネクション送出セル数テーブルのMCRセル数の欄にMCRセル数を-1して書き込み(ステップA105)、それでMCRセル数が0となるかを判定して、コネクション検索テーブルのフラグの処理を行ってから、該当コネクションセルを送出する(ステップA107~A109、A118)というように、コネクション検索テーブルとコネクション送出セル数テーブル間の処理が入る点で相違するが、基本的な処理動作は共通である。

【0024】この図5ないし図8に示す実施の形態では、MCR保証およびPCR制限するラウンドロビン制御方法に設けられるコネクション検索テーブルである連想メモリのデータ幅を小さくできる。

【0025】

【発明の効果】以上説明した構成により本発明は次の効果がある。

【0026】まず、MCR保証だけでなく、PCR制限を含めたスケジューリングができる効果がある。これは、コネクション検索テーブルにMCRセル数のみでなく、(PCR-MCR)セル数を用意していることによる。

【0027】次に、コネクションのMCRとPCRの設定が他のコネクションに影響せずに変更することができる。これは、コネクション検索テーブルとして連想メモリを用いるためである。連想メモリは通信のメモリと同様にデータの書き込み/読み出しが可能であるため、各コネクションごと、すなわち各アドレスごとにMCRセル数初期値とPCRセル数初期値を変更することで、各コネクションのATMセルの送出がMCRまたはPCRにしたがって、公平に送出することができる。

【0028】さらに、各コネクションのATMセルの送出がMCRまたはPCRにしたがって公平に送出することができる。これは、コネクション検索の結果、該当コネクションがあった場合に次のコネクション検索開始のために、該当コネクションをレジスタに設定し、次の連想メモリの検索開始アドレスを前回の該当コネクション以降に設定することができるためである。

【0029】さらに、MCRフラグとPCRフラグを連想メモリで構成されたコネクション検索テーブルに設定し、各コネクションのMCRセル数、PCR-MCRセル数、MCRセル数初期値、PCR-MCRセル数初期値を通常のメモリで構成されたコネクション送出セル登録テーブルに設定することによって、連想メモリのデー

タ幅を小さくすることができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第一の実施の形態のテーブルを示す図。

【図 2】コネクション検索テーブルの具体例を示す図。

【図 3】本発明の第一の実施の形態の動作を説明するフローチャート。

【図 4】本発明の第一の実施の形態の動作を説明するフローチャート。

【図 5】本発明の第二の実施の形態のテーブルを示す図。

【図 6】本発明の第二の実施の形態の動作を説明するフローチャート。

【図 7】本発明の第二の実施の形態の動作を説明するフローチャート。

【図 8】本発明の第二の実施の形態の動作を説明するフローチャート。

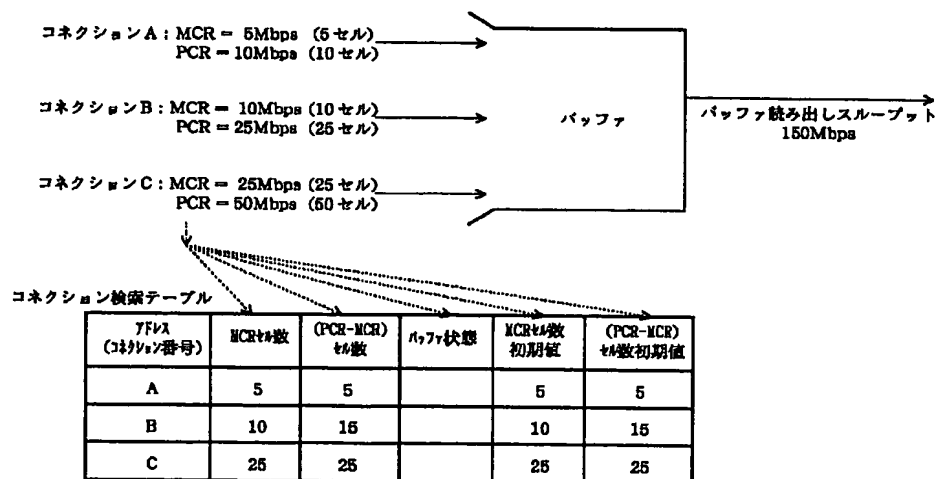
【図 1】

コネクション検索テーブル

アフレ (コネクション番号)	MCRセル数	(PCR-MCR) セル数	バッファ状態	MCRセル数 初期値	(PCR-MCR) セル数初期値
1					
2					
3					
4					
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
N					

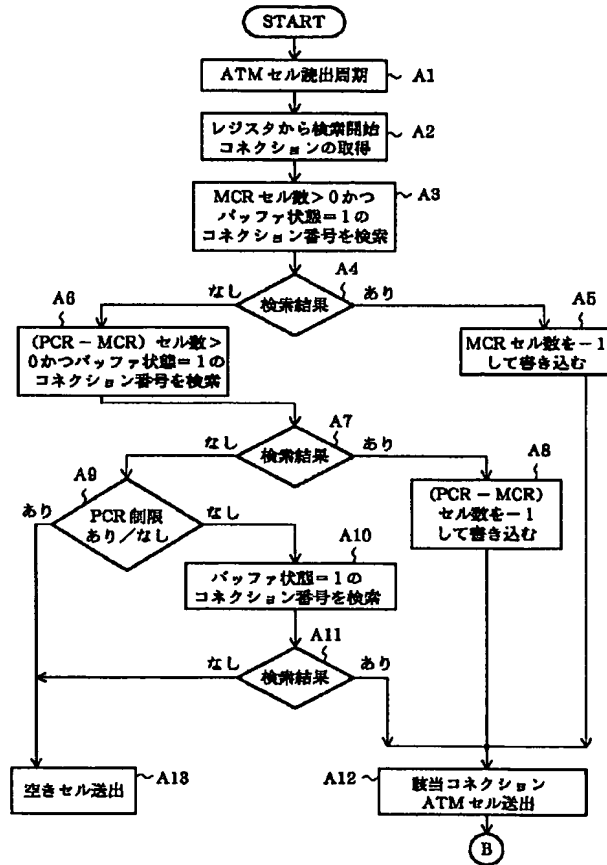
バッファにセルあり=1
バッファにセルなし=0

【図 2】

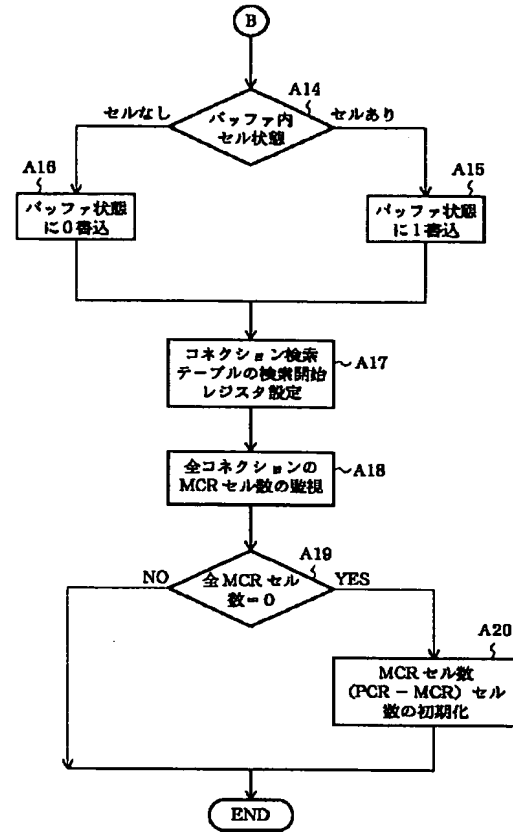


バッファにセルあり=1
バッファにセルなし=0

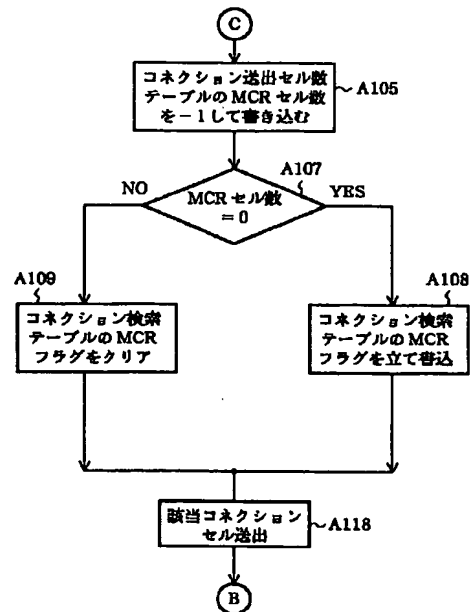
【図3】



【図4】



【図7】



【図5】

コネクション検索テーブル

7F12 (コネクション番号)	MCRフラグ	PCRフラグ	バッファ状態
1			
2			
3			
4			
⋮	⋮	⋮	⋮
N			

(a)

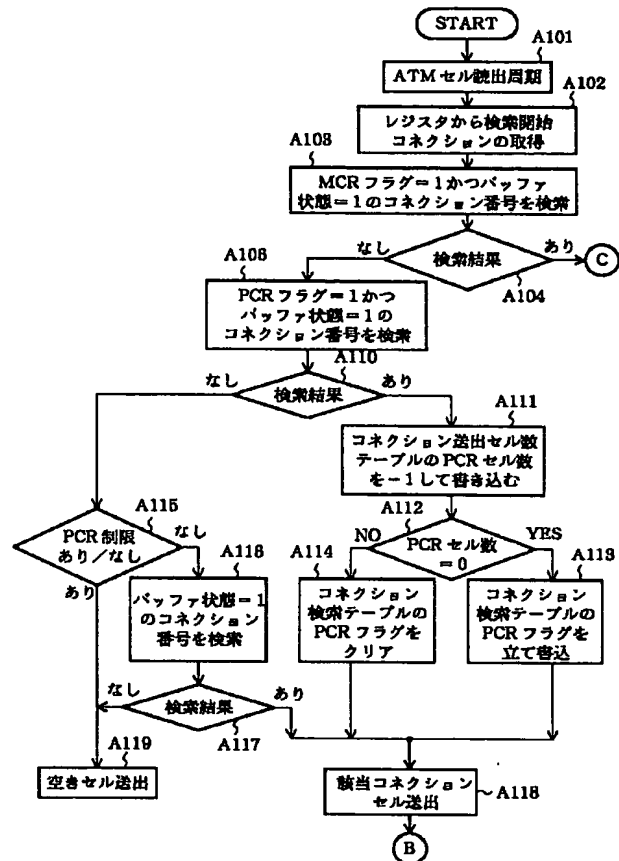
MCR フラグ MCR セル数 = 0 : 0
 MCR セル数 ≠ 0 : 1
 PCR フラグ (PCR - MCR) セル数 = 0 : 0
 (PCR - MCR) セル数 ≠ 0 : 1
 バッファ状態 バッファにセルなし : 0
 バッファにセルあり : 1

コネクション送出セル数テーブル

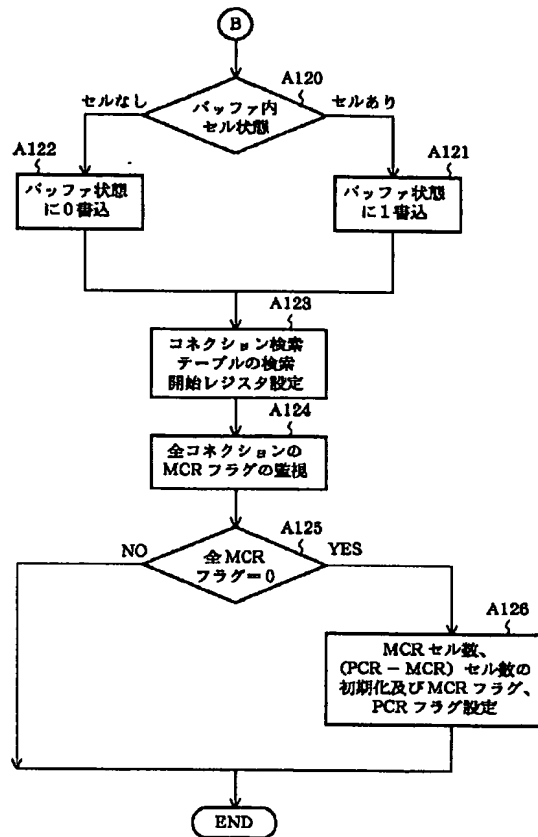
7F12 (コネクション番号)	MCRセル数	(PCR-MCR) セル数	MCRセル数 初期値	(PCR-MCR) セル数初期値
1				
2				
3				
4				
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
N				

(b)

【図6】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 堤 俊介
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内